

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/SE2005/000130

International filing date: 03 February 2005 (03.02.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: SE  
Number: 0400350-5  
Filing date: 17 February 2004 (17.02.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 05 January 2007 (05.01.2007)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

# PRV

PATENT- OCH REGISTRERINGSVERKET  
Patentavdelningen

SE05/130

## Intyg Certificate

*Härmed intygas att bifogade kopior överensstämmer med de handlingar som ursprungligen ingivits till Patent- och registreringsverket i nedannämnda ansökan.*

*This is to certify that the annexed is a true copy of the documents as originally filed with the Patent- and Registration Office in connection with the following patent application.*




(71) Sökande Svenska Rotor Maskiner AB, Stockholm SE  
Applicant (s)

(21) Patentansökningsnummer 0400350-5  
Patent application number

(86) Ingivningsdatum 2004-02-17  
Date of filing

Stockholm, 2006-12-28

För Patent- och registreringsverket  
For the Patent- and Registration Office

  
Görel Gustafsson

Avgift  
Fee

**PATENT- OCH  
REGISTRERINGSVERKET**  
SWEDEN

Postadress/Adress  
Box 5055  
S-102 42 STOCKHOLM

Telefon/Phone  
+46 8 782 25 00  
Vx 08-782 25 00

Telex  
17978  
PATOREG S

Telefax  
+46 8 666 02 86  
08-666 02 86

### Beskrivning

Föreliggande uppfinning avser ett sätt att styra ett flöde av ett arbetsmedium genom en expansionsanordning, som är en del av ett slutet värmesystem, vilket värmesystem förutom expansionsanordningen innefattar i serie en kondensor, en pump och en kokare, och en anordning innefattande expansionsanordningen och reglerorgan för styrning av flödet genom expansionsanordningen.

Värmesystem av detta slag användes ofta för att alstra elektrisk energi av spillvärme. Det är önskvärt, att man i kokaren upprätthåller i huvudsak konstant kokningstryck eller kokningstemperatur. Eftersom tillgången på spillvärmets ofta uppvisar variationer vill man reglera flödet genom expansionsanordningen så att de önskade betingelserna upprätthålls i kokaren.

Ett effektivt sätt att styra flödet genom expansionsanordningen är genom varvtalsreglering. Emellertid innebär en sådan reglering att man har höga investeringskostnader för användning av denna regleranordning. Dessa kostnader är svåra att motivera ekonomiskt.

Ett annat sätt för att åstadkomma en sådan styrning är att strypa ingående flöde med en strypventil. En sådan strypning innebär dock, att systemverkningsgraden sjunker mycket kraftigt.

Det är ett syfte med föreliggande uppfinning att anvisa ett sätt åstadkomma detta utan organ för varvtalsreglering och att åtminstone i huvudsak bibehålla samma verkningsgrad som varvtalsreglering innebär.

Ett annat syfte med uppfinningen är att beskriva en anordning, som innefattar en skruvrotorexpander som expansionsanordning, med vilken man kan åstadkomma en effektiv reglering av flödet genom expandern utan varvtalsreglering.

Det förstnämnda syftet ernås enligt uppfinningen medelst ett förfarande för styrning av ett flöde av ett arbetsmedium genom en expansionsanordning, som är en del av ett slutet värmesystem, vilket värmesystem förutom expansionsanordningen innefattar i serie en kondensor, en pump och en kokare i serie, varvid expansionsanordningen är en skruvrotorexpander med en inloppsport och en utloppsport, förbundna med kokaren respektive kondensorn via en inloppsledning respektive en utloppsledning. Det utmärkande för uppfinningen är att man inrättar en mellantrycksport i skruvrotorexpandern mellan inloppsporten och utloppsporten, förbinder mellantrycksporten med inloppsledningen i en förgreningspunkt och förser grenledningen med en ventil samt att man styr flödet av

arbetsmedium genom ventilen till mellantrycksporten som funktion av en tillståndsparameter.

Tillståndsparametern kan vara arbetsmediets tryck eller temperatur i bestämda positioner av värmesystemet. Företrädesvis mäter man tillståndsparametern efter kokaren och före grenledningen till mellantrycksporten.

Tillståndsparametern kan även vara den av expandern avgivna effekten eller den till värmesystemet inmatade effekten.

Det andra syftet erhålles med en anordning för att styra ett flöde av ett arbetsmedium genom en expansionsanordning för användning i ett slutet värmesystem, som förutom expansionsanordningen innefattar en kondensor, en pump och en kokare, varvid expansionsanordningen innefattar en skruvrotorexpander med en inloppsport, en med denna förbunden inloppsledning och en utloppsport. Det utmärkande för anordningen är en mellantrycksport i skruvrotorexpandern mellan inloppsporten och utloppsporten, en ledning, som förbinder mellantrycksporten med inloppsledningen i en förgreningspunkt och en ventil i grenledningen. Ventilen i grenledningen kan vara en strypventil.

Uppfinningen förklaras närmare genom den efterföljande detaljerade beskrivningen av föredragna utföringsformer av uppfinningen och under hänvisning till den bifogade ritningen.

Figur 1 visar schematiskt ett slutet värmesystem med föreliggande expansionsanordning; och

Figur 2 visar schematiskt föreliggande skruvrotorexpander i sidovy;

Figur 3 visar schematiskt ett tvärsnitt genom skruvrotorexpandern i figur 2; och

Figur 4 visar schematiskt ett längdsnitt genom skruvrotorexpandern utmed hanrotorn i figur 3.

Värmesystemet enligt figur 1 innefattar en kokare 10 för värmning av ett värme-medium, vilken kokare via en ledning 11 är ansluten till en inloppsport 2 av en expander 1, som enligt uppfinningen är en skruvrotorexpander. Expandern 1 har en utloppsport 3, som är förbunden med en kondensor 13 via en ledning 14. Kondensorn 13 är i sin tur förbunden med kokaren 10 via en ledning 15. I ledningen 15 finns en pump 16 för att cirkulera värmemediet i systemet.

Till en axel av skruvrotorexpandern 1 är en generator 17 ansluten. Generatoren 17 drivs av den kraft, som erhålles vid expansion av värmemediet.

Värmesystemet enligt föreliggande uppfinning innefattar vidare en grenledning 18 i en grenpunkt 21. Grenpunkten 21 utgår från ledningen 11 mellan kokaren 10 och

expanderns 1 inloppsport 2. Grenledningen 18 mynnar i en mellantrycksport 4 av skruvrotorexpandern 1. Expandern 1 kommer att beskrivas närmare med hjälp av figur 2. I ledningen 18 är en strypanordning i form av en ventil 19 anordnad. Denna ventil regleras som funktion av en tillståndsparemeter i värmesystemet. Denna tillståndsparemeter kan  
5 erhållas av ett organ, till exempel en tryckgivare 20 anordnad i värmesystemet. Tryckgivaren 20 är enligt den på ritningen visade utföringsformen anordnad mellan kokaren 10 och grenpunkten 21.

Figur 2 är en sidovy av en skruvrotorexpander. Huset, som består av två ändväggar 5, 6 och en mellan dessa sig sträckande mantelvägg 7, definierar ett arbetsrum, i vilket två rotoror samverkar. Utanför ändväggarna 5, 6 är lagerhus anordnade 26, 28, i vilka  
10 rotorerna är lagrade. Expandern 1 uppvisar en inloppsport 2, en mellantrycksport 4 och en utloppsport 3.

Såsom framgår av figur 3 har det av huset bildade arbetsrummet formen av två varandra skärande cylindrar och inrymmer en hanrotor 24 och en honrotor 36. Hanrotorn  
15 24 har fyra skruvlinjeformigt förlöpande lober 38 och mellanliggande spår 32 och honrotorn 36 har sex lober 30 och mellanliggande spår 34. Rotorerna griper in i varandra genom loberna 38, 30 och spårerna 34, 32, varvid arbetskamrar mellan rotorerna och husets väggar 5, 6 och 7. Arbetskamrarna förflyttar sig axiellt längs expandern då rotorerna roterar, varvid deras volymer ändras. Varje arbetskamrars volym startar från noll vid expanderns ena ände och ökar successivt till ett maximum. Dessa volymförändringar ut-  
20 nyttjas för expansion av ett arbetsmedium genom utnyttjande av portar för tillförsel och bortledande av arbetsmediet av olika tryck vid relevanta lägen i en expansionscykel.

Figur 4 visar schematiskt hur dessa portar är lokaliserade i expandern i axiellt led. Hanrotorn 24 är schematiskt visad i sidovy. Lobtopparna bildar tätningslinjer S med  
25 mantelväggen 7 och mellan två tätningslinjer bildas en kammare C. Kammaren C är i förbindelse med en liknande kammare bildad av honrotorns lober, och tillsammans utgör de en arbetskammare med V-liknande form. För förståelse av arbetsprocessen är det tillräckligt att betrakta endast den del av arbetskamraren som är visad i figuren. Vid drift genomgår varje arbetskammare C fem faser under sin fullständiga arbetscykel; en första fyllningsfas, en expansionsfas, en andra fyllningsfas, en andra expansionsfas och en,  
30 tömningsfas.

Vid i figuren sett expanderns övre vänstra ände tillförs arbetsmedium med ett tryck  $p$  överstigande atmosfärstrycket från ledningen 11 genom inloppsporten 2 till en arbetskammare, vars volym ökar från noll till ett förhållandevis litet värde  $v_1$ , då kom-

munikation med inloppsporten 2 avbrytes av arbetskammarens efterlöpande tätningslinje. Detta utgör den första fyllningsfasen.

5 Då arbetskammaren sedan förflyttar sig ytterligare åt höger i figuren ökar dess volym ytterligare, vilket medför en tryckminskning i arbetskammaren. Denna expansionsfas fortgår tills arbetskammarens förelöpande tätningslinje når mellantrycksporten 4. I detta ögonblick har arbetskammarens volym ökat till  $v_2$ , tillräckligt stor för att skapa ett lägre tryck än  $p$  i arbetskammaren.

10 När arbetskammarens förelöpande tätningslinje har nått mellantrycksporten 4 börjar arbetskammaren att kommunicera med ledningen 19, i vilken ledning trycket är högre än trycket i arbetskammaren. Under den tid som arbetskammaren kommunicerar med mellantrycksporten 7 ökar dess volym ytterligare. Medan arbetskammaren kommunicerar med mellantrycksporten 4 kommer trycket i denna att stiga till  $p$ , d.v.s. till samma tryck som råder i ledningen 18 på grund av att arbetsmedium strömmar in från ledningen 18. Denna andra fyllningsfas slutar då arbetskammaren har förflyttat sig så långt  
15 åt höger (i figuren) att kommunikation med mellantrycksporten 4 avbrytes av den efterlöpande tätningslinjen.

Expansionen fortgår tills den förelöpande tätningslinjen når utloppsporten 3. Utloppsporten 3 är så belägen, att trycket i arbetskammaren har sjunkit till ett tryck i nivå med atmosfärstrycket när arbetskammaren kommer i förbindelse med denna port.

20 Arbetsmediet går sedan till kondensorn 13 och därifrån via ledningen 15 och pumpen 16 till kokaren 10.

Nu hänvisas åter till figur 1. Vid "normalt" tryck  $P$  eller lägre tryck än  $P$  i ledningen 11, vilket indikeras av trycksensorn 20, är ventilen 19 stängd för att låta arbetsmediet passera endast i riktning mot inloppsporten 2. När trycket i ledningen 11 stiger  
25 över  $P$ , ändras inställningen av ventilen 19 så att ett delflöde passerar ventilen 19 i ledningen 18, som strömmar till mellantrycksporten 4 och i expanderns 1 arbetskammare, som är i förbindelse med denna port.

Trycksensorn 20 kan vara anordnad i en annan del av värmesystemet, exempelvis efter expandern 1 eller efter kondensorn 13.

30 I stället för tryck i systemet kan man mäta temperaturen på olika ställen i kretsen. Därvid kan temperatursensorn 20 vara ersatt av en termometer, som även den kan mäta temperaturen efter kokaren 10, efter expandern 1 eller efter kondensorn 13.

Ytterligare en tillståndsparemeter, som kan mätas är av expandern 1 avgiven effekt eller till värmesystemet tillförd effekt från kokaren 10.



Patentkrav

1. Sätt att styra ett flöde av ett arbetsmedium genom en expansionsanordning (1) för användning i ett slutet värmesystem, som förutom expansionsanordningen (1) innefattar en kondensor (13), en pump (16) och en kokare (10), varvid expansionsanordningen (1)  
5 innefattar en skruvrotorexpander med en inloppsport (2), en med denna förbunden inloppsledning (11) och en utloppsport (3), varvid expansionsanordningen (1) driver en energialstrande anordning (G), exempelvis en generator, **kännetecknat** därav, att man inrättar en mellantrycksport (4) i skruvrotorexpandern (1) mellan inloppsporten (2) och utloppsporten (3), förbinder mellantrycksporten (4) med inloppsledningen (11) via en  
10 grenledning (18) mellan mellantrycksporten (4) och en förgreningspunkt (21) i inloppsledningen och förser grenledningen (18) med en ventil (19) samt att man styr flödet genom ventilen (19) till mellantrycksporten (4) som funktion av en tillståndsparemeter.
2. Sätt enligt krav 1, **kännetecknat** därav, att tillståndsparemetern är arbetsmediets tryck.
- 15 3. Sätt enligt krav 1, **kännetecknat** därav, att tillståndsparemetern är arbetsmediets temperatur.
4. Sätt enligt krav 1, **kännetecknat** därav, att tillståndsparemetern är av expandern avgiven effekt.
5. Sätt enligt krav 1, **kännetecknat** därav, att tillståndsparemetern är till värmesystemet tillförd effekt.  
20 6. Anordning för att styra ett flöde av ett arbetsmedium genom en expansionsanordning (1) för användning i ett slutet värmesystem, som förutom expansionsanordningen (1) innefattar en kondensor (13), en pump (15) och en kokare (10) samt nödvändiga förbindelseledningar (11,14, 15), varvid expansionsanordningen (1) innefattar en skruvrotorexpander med en inloppsport (2), en med denna förbunden inloppsledning (11) och en utloppsport (3), varvid expansionsanordningen (1) driver en energialstrande anordning (G), exempelvis en generator, **kännetecknad** av en mellantrycksport (4) i skruvrotorexpandern mellan inloppsporten (2) och utloppsporten (3), en grenledning (18), som förbinder mellantrycksporten (4) med inloppsledningen (11) i en förgreningspunkt (21)  
25 och en ventil (19) i grenledningen (18).
- 30 7. Anordning enligt krav 6, **kännetecknad** därav, ventilen (19) är en reglerventil.

**Sammandrag**

Ett sätt att styra ett flöde av ett arbetsmedium genom en expansionsanordning (1) för användning i ett slutet värmesystem beskrivs. Värmesystemet förutom expansionsanordningen (1) en kondensor (13), en pump (16) och en kokare (10), varvid expansionsanordningen (1) inbegriper en skruvrotorexpander med en inloppsport (2), en med denna förbunden inloppsledning (11) och en utloppsport (3). Expansionsanordningen (1) driver en energialstrande anordning (G), exempelvis en generator. Det utmärkande för sätter är, att man inrättar en mellantrycksport (4) i skruvrotorexpandern (1) mellan inloppsporten (2) och utloppsporten (3), förbinder mellantrycksporten (4) med inloppsledningen (11) via en grenledning (18) mellan mellantrycksporten (4) och en förgreningspunkt (21) i inloppsledningen och förser grenledningen (18) med en ventil (19) samt att man styr flödet genom ventilen (19) till mellantrycksporten (4) som funktion av en tillståndsparemeter.

Anordningen utmärkes av en mellantrycksport (4) i skruvrotorexpandern mellan inloppsporten (2) och utloppsporten (3), en grenledning (18), som förbinder mellantrycksporten (4) med inloppsledningen (11) i en förgreningspunkt (21) och en ventil (19) i grenledningen (18).



Fig. 1

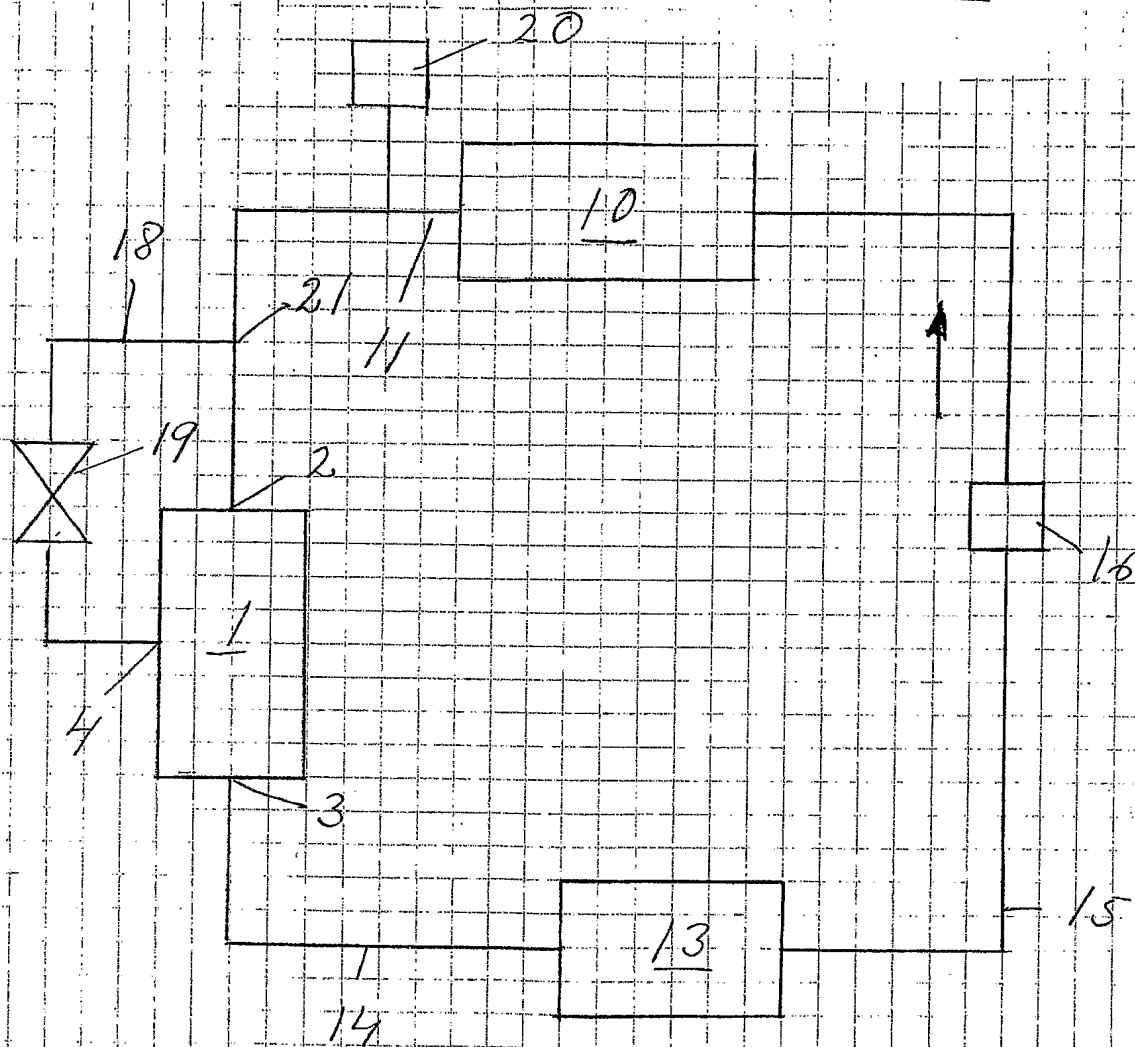


Fig. 2

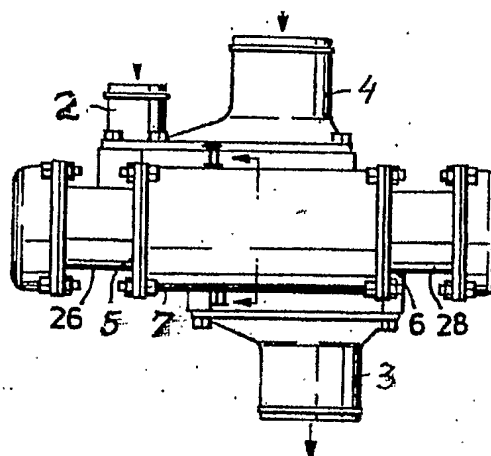


Fig. 3

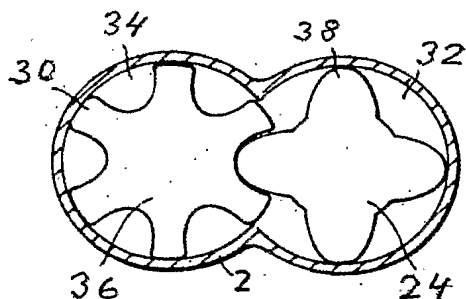


Fig. 4

